НАИЛУЧШІЙ СПОСОБЪ

ПЛАВИТЬ И ВЫКОВЫВАТЬ

ЖЕЛѢЗО,

ПРЕДЛОЖЕННЫЙ

г. Б. Ф. Германномъ,

Технологіи Профессоромъ, Санктпетербургской Императорской Академіи Наукъ Корреспондентомъ, Австрійскаго и Стеермаркскаго Патріотическаго, Берлинскаго испытателей природы, Санктпетебургскаго Економическаго обществъ и словесной Академіи въ Кернѣ Членомъ.

ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ,

при Императорской Академіи Наукъ,

1784 года.



Наилучшій способъ выплавлять и выковывать желѣзо.

§ 1.

Желѣзо столько роду человѣческому полезно, и употребленіе онаго столь нужно и всеобщее, что не возможно довольно прилагать старанія для его выплавленія и для совершенства въ обработываніи.

Нѣтъ ремесла, нѣтъ званія, которое бы не имѣло въ немъ нужды. Но благость Зиждителева распростерла повсюду зарожденіе сего металла, и нѣтъ ни единыя земли, въ которой бы не было желѣзныхъ рудъ. Въ одной находится оныхъ гораздо больше, нежели въ другой, и изъ сей доставляется чужестраннымъ великое количество кованаго желѣза. Въ таковомъ состояніи суть *Россія*, *Швеція* и *Нѣмецкая земля*.

Норвегія, *Англія*, *Франція*, *Италія*, *Испанія*, и нѣкоторыя другія въ иныхъ частяхъ свѣта лежащія земли, на пр. *Сѣверная Америка* и *Китайское государство* имѣютъ также много желѣзныхъ рудъ; но не въ столь великомъ количествѣ, чтобы могли онѣ составить нарочитую вѣтвь торговли. Однако Сѣверную Америку должно изъ сего изключить, ибо въ оной столько же, можетъ быть, находится желѣзныхъ рудъ, сколько оныхъ есть въ *Швеціи* или *Россіи*.

Изъ всѣхъ земель, безъ сомнѣнія, *Россія* есть та, которая имѣетъ преимущественнѣйшее количество желѣзныхъ рудъ

и не можно не притти въ удивленїе видя съ какою скоростїю со времень ПЕТРА ВЕЛИКАГО, а особливо въ царствованїе ЕКАТЕРИНЫ ВТОРЫЯ желѣзные заводы въ семъ государствѣ умножились.

1674 году было во всей Россїи, исключая небольшїя деревенскїя сыродутные горны, только три желѣзныя плавильни, на которыхъ едва до 200,000 чугуна выплавляли. (1).

1766 году выковано было на казенныхъ и частныхъ заводахъ въ Сибирѣ 2,371350 пудовъ и 20 фунтовъ всякаго разбора желѣза, а нынѣ можно полагать онаго произведенїя почти въ двое, то есть до 4,000,000 пудовъ кованаго желѣза, коего истинная цѣна простирается до 2,500,000 рублей. 1781 году отпущено отъ одной Санктпетербургской пристани 3,560,116, а въ каждый предшедшїй годъ болѣ двухъ милїоновъ пудовъ.

Ежели помыслить при томъ, коль великое число людей при желѣзныхъ заводахъ находятъ себѣ пропитанїе, то легко разсудить можно, сколь должны быть они для государства важны, и что правительство не можетъ довольно прилагать старанїя для содержанїя оныхъ въ порядкѣ. Они были бы гораздо еще полезнѣе, если бы тщилися въ большее привести совершенство способъ обработывать желѣзо. Жалуются вездѣ, что *Россїйское* желѣзо не столько хорошо какъ *Шведское*, и что иностранные купцы покупаютъ онаго толь великое количество по тому

(1.) Кильбургеръ о Россїйскомъ торгѣ въ Бишинговомъ собранїи. Томъ III. стр. 245.

тому единственно, что оно дешевлѣ. Вѣ прочемѣ думаютѣ о немѣ, что Агличане *Россійскаго* желѣза не могутѣ передѣлывать вѣ сталь; и сіе мнѣніе основано на превосходнѣшей чистотѣ *Шведскаго* желѣза предѣ *Россійскимѣ*. (2.)

Но всѣ желѣзные руды дали бы послѣ ковки доброе желѣзо, если бы знали истинный способѣ обработывать оное, и еслибѣ всѣ потребности тому соотвѣтствовали. И такѣ изѣ сего явствуетѣ, что разсмотрѣніе сего способа было бы государству весьма полезно.

Правда, мы довольно имѣемѣ сочиненій, вѣ коихѣ разсуждаемо было о желѣзѣ; но признаться должно, что вѣ нихѣ много находится противорѣчій и столько рѣшеній несогланыхѣ, что весьма трудно избрать изѣ нихѣ наилучшее. Нѣкоторые сочинители, неоспоримо, немалыя вѣ семѣ оказали услуги, а особливо г. *Шведенборгѣ*, *Валлерій*, *Полгемѣ*, *Ринманнѣ*, *Реомюрѣ*, *Куртивронѣ*, *Бушю*, *Ярсѣ*, *Гергардѣ* и пр.; но я осмѣливаюсь утверждать, что они предмѣтѣ свой не довели до совершенства, и оставили додѣлывать другимѣ много еще опытовѣ до сего касающихся.

Опыты, которые я имѣлѣ случай дѣлать во время моего пребыванія на желѣзныхѣ заводахѣ, и наблюденія, чиненныя мною вѣ путешествіи моемѣ, подаютѣ мнѣ надежду, что я не не вѣ состояніи начертать правила наилучшаго способа выплавлять и выковывать желѣзо.

(2.) Историческія записки. вѣ 7. - 9 част: 1782 года, стр. 1708.

Но прежде сего описанія должно разсмотрѣть главнѣйшія качества желѣза и руды онаго.

§ 2.

Желѣзо есть металлъ несовершенный, снаружи цвѣту изъ сѣра черноватаго, а въ нутри свѣтлосѣраго и изсиза блестящаго. Вѣроятно составленъ онъ изъ собственной ему земли и горючаго вещества, и есть самый твердый и упругій металлъ, когда бываетъ безъ примѣса. Нѣтъ ни одного металла столь труднаго въ плавкѣ, и желѣзо не прежде разтопить можно, какъ по весьма долгомъ его каленіи. По *бѣломъ золотѣ* (Платина) желѣзо перьвое занимаетъ мѣсто между неудобоплавимыми металлами. Главнѣйшее свойство, по которому оное познать можно, есть то, что оно притягивается магнитомъ, который самъ не иное что есть, какъ желѣзная руда. Сродная желѣзу тяжесть содержится къ водѣ такъ какъ 7800: 1000. Желѣзо, когда оно чисто, бываетъ весьма тягуче, такъ что проволока, имѣющая $\frac{1}{10}$ дюйма въ поперешникѣ, можетъ сдержать тяжесть въ 450. фунтовъ; и слѣдовательно по золотѣ оно есть самой тягучей металлъ. Всякія жидкости на него дѣйствуютъ и претворяютъ его въ ржавчину. Когда онъ доведенъ будетъ до того, что никакой въ немъ не останется примѣси и излишняя извлечется горючесть, тогда называется сталью. Сія просверливаетъ всѣ прочіе металлы, извлекаетъ искры изъ самыхъ твердыхъ тѣлъ, принимаетъ весьма блестящей лоскъ, и не столько подвержена перемѣнамъ отъ воздуха, какъ *желѣзо*.

Же-

Желѣзныя руды различествуютъ видомъ, цвѣтомъ и составительными частицами. Онѣ содержатъ въ себѣ часто руды другихъ металловъ, какъ напр: *сѣру*, *мышьякъ*, *цинкъ*, *сурму*, *никкель* (*Nickel*), *золото* и пр: но мы разсматриваемъ оную глазами рудословов, употребляющихъ только ту желѣзную руду, которая по изобилію своихъ желѣзныхъ частицъ въ выплавку употреблена быть заслуживаетъ.

§. 3.

1) *Желѣзныя руды плавленія достойныя суть*:

a) *Самородное желѣзо.*

ferrum natiuum. Wallerii.

Gediegenes Eisen. Gmelin.

Рудословы весьма долгое время различныя имѣли мнѣнія о существованіи *самороднаго желѣза*; но споръ нынѣ совершенно рѣшился, когда Г. *Палласъ* нашелъ въ Сибирѣ кусокъ желѣза въ 1600 фунтовъ, имѣющей всѣ свойства самороднаго желѣза, и когда Г. *Руелль*, *Маргграфъ*, *Брандъ*, *Гергардъ* и другіе собрали различные куски самороднаго желѣза, что неоспоримо увѣряетъ о его существованіи (3.) Но какъ донынѣ находятъ его въ весьма маломъ количествѣ, то изысканія средствъ къ приведенію онаго въ совершенство были бы совсѣмъ безполезны.

b.) *Охра.*

Ochra ferri rubra, flava, fusca. Wal.

Ocher, Sinter, Mulm, Röhrerz. Gmelin.

Охра есть желѣзистая земля, или лучше сказать желѣзо самою природою разложенное. Она бываетъ темная, жел-

(3.) Шретеръ. Исторія о самородномъ желѣзѣ во IIй части на стран. 161 - 199 его сочиненій.

желтая и красная. Составляющія оную частицы, кромѣ желѣзныхъ, состоятъ изъ глины, и плотность ихъ перемѣняется начиная отъ мягкія земли до твердаго камня. Охра при выплавкѣ обыкновенно изо ста пудовъ даетъ отъ 10 до 30ти пудовъ чугуну.

c.) *Болотная желѣзная руда.*

Minera ferri subaquosa. Wal.

Sumpf=morast und modererze von dichtem zusammenhand. Gmelin.

Бываетъ темно-краснаго, иногда густаго, иногда болѣе разведеннаго цвѣта; твердостію преждеупомянутую охряную руду превосходитъ; но изъ тѣхъ же частицъ составляется. Находятъ ее слоями и гнѣздами внутри земли или на днѣ болотъ и озеръ. Чугуну содержитъ она отъ 30 до 40 во стѣ.

d) *Песчаная желѣзная руда.*

Minera ferri pisi sive fabaeformis &c. Wall.

Eisenhand Bohnenerz, Pfenningerz, Eisengrauppen, Eisenkristallen. Gmelin.

Песчаная руда разные имѣетъ виды: иногда походитъ она на песокъ, иногда на бобки, иногда на малую монету, иногда изъ различныхъ зеренъ составляется, а иногда въ видѣ кристалловъ попадается. Всѣ сіи руды не долженствовали бы по цвѣту своему и сложенію составлять особой родъ: но онѣ гораздо преждеупомянутыхъ тверже, и по сему труднѣе оныя плавить. Первые четыре рода находятся обыкновенно въ пескѣ или въ болотахъ; но хрустали осьмигранные (желѣзная осьмигранная руда магнитомъ притягиваемая Дел'иля) находятся

или

или раздѣльны, или въ мыльномъ камнѣ составляющемъ оныхъ матку. Онѣ содержатъ часто желѣза отъ 20 до 30 во стѣ.

e.) *Желѣзная черноватая руда, или обыкновенная желѣзная руда.*

Minera ferri argillacea. Brunich.

Ferrum commune Gerhard.

Gemeiner gelblichter, brauner oder schwärzlichter harter Eisensstein. Gmelin.

Руда сія, можетъ быть, изъ всѣхъ желѣзныхъ рудъ есть самая обыкновенная. Твердость ея нарочитая, а составъ ее глинянъ. Она есть родъ самой твердой охры, и желѣза содержитъ отъ 10 до 50 во стѣ.

f.) *Синяя желѣзная руда, или желѣзнякъ.*

Minera ferri grauissima. Wall.

Blaulichter Eisensstein. Gmelin.

Бываетъ обыкновенно самая тяжелая, и почти всегда самая богатая руда изъ всѣхъ желѣзныхъ рудъ. Она содержитъ металлу отъ 50 до 80 во стѣ. Цвѣтъ оныя сизый, похожій нѣсколько на цвѣтъ некованнаго желѣза. Глинистая желѣзная земля, и великое количество крововика съ небольшою примѣсью мышьяка и съ обильными горючими частицами составляютъ руду сію. (4.)

(4.) Когда я говорю: *горючимъ веществомъ превращенъ металлъ въ руду*, то разумѣю я, что руды сего рода не совершенно еще лишены сродныя имъ горючести.

g) Кровавикъ.

Ferrum haematites ruber, flavus, nigrescens. Wall.

Rother gelber, brauner, schwarzer, eisenfarbener und Cristalsirter Blutstein, Glaskopf. Gmelin.

Цвѣтомъ бываетъ красенъ, желтъ, теменъ, черенъ, или походитъ на вылощенную сталь, т: е: имѣетъ цвѣтъ блестящаго желѣза. Въ разсужденiи образа кровавики бываютъ различны и имѣютъ видъ или шарообразной, или полушара, или пирамиды, или конуса, или кристалловъ, каковые бываютъ въ рудахъ на островѣ *Ельбѣ*. Когда ихъ разобьешь, то въ нутри видны или лучи, или слоики; истолченые же перемѣняются въ красной, желтой и сѣрой порошокъ. Руда сiя наполнена довольнымъ количествомъ горючаго вещества, и бываетъ всегда богата, ибо желѣза содержитъ отъ 60 до 80 во стѣ.

h.) Магнитъ.

Ferrum magnes. Wall.

Magnet. Gmelin.

Магнитъ есть желѣзная руда, коея составъ или плотенъ, или состоитъ изъ маленькихъ зеренъ, и испещрена блестящими точками. Цвѣтъ оныя или изъ красна, или изъ сиза черной. Она имѣетъ свойство притягивать желѣзо; наполнена весьма многимъ количествомъ горючаго вещества; но весьма трудно плавится. Содержитъ отъ 10 до 50 частей желѣза во стѣ.

i.) Желѣзная руда бѣлая, или желѣзная слатовая руда.
Minera ferri alba. Wall.

Stahlstein, Eisenspat, weißes Eisenerz, Pflinz. Gmelin.

Видъ имѣетъ она вѣтвистой, или попадается въ образѣ кристалей, или бываетъ похожа на Ромбоической спатъ.

Въ составъ оныя входитъ желѣзо, магнезїя и великое количество известковой земли. Содержитъ всегда почти отъ 10 до 50 во стѣ металла.

e.) Желѣзныя руды не стоющїя плавки.

a) Наждакъ.

Ferrum ſmiris. Wall.

Schmirgel. Gmel.

Руда сїя есть наикрѣпчайшая изъ всѣхъ желѣзныхъ рудъ, слѣдственно и самая неудобнѣйшая къ плавкѣ. Въ составъ оныя входитъ мало желѣзистыхъ, но много кварцовыхъ частицъ.

b) Желѣзной лоскъ, и черная магнезїя.

Magnezia nigra. Wall.

Wolfram, Braunſtein Gmel.

Сїи двѣ руды обыкновенно почитаются за желѣзныя, однакожъ желѣзистыхъ частицъ въ нихъ весьма не много. Магнезїя по мнѣнїю г. Бергманна составляетъ особливый и отъ желѣза совсѣмъ отмѣнный металлъ. (5).

c) Чешуйчетая желѣзная руда.

Minera ferri micacea. Wall.

Eiſenglimer Eiſenrahm. Gmel.

Состоитъ изъ многихъ чешуекъ или блестящихъ листочковъ; мало содержитъ въ себѣ желѣза, и къ плавкѣ неспособна.

l.) Желѣзной колчеданъ.

Pyrites fuſcus Wall.

Miſpikel, Eiſenkies. Gmel.

(5) Бергманнъ въ сочиненїяхъ физико-химическихъ.

Въ сей много находится мышьяку и сѣры, желѣза же токмо малая часть.

Не однѣ сіи желѣзныя руды содержатъ въ себѣ металлъ сей, но онъ вообще такъ разсѣянъ во всей природѣ, что почти нѣтъ ни одной земли, ни единаго камня, гдѣ бы онаго въ большемъ или меньшемъ количествѣ не находилось; но все сіе не касается до упражняющихся въ выплавкѣ рудъ. Они обращаютъ вниманіе свое токмо на тѣ, кои богатымъ своимъ содержаніемъ имя желѣзной руды заслуживаютъ.

Описавъ тѣла дающія желѣзо и составляющія предмѣтъ сего сочиненія, можемъ мы теперь приступить къ описанію способа какимъ плавить и выковывать желѣзо; однако за нужное почитаемъ прежде предложить наши догадки о происхожденіи желѣзныхъ рудъ и о произведеніи изъ оной чрезъ плавку желѣза; ибо понятіе о составѣ онаго имѣетъ не малое вліяніе въ способы выковывать его.

§. 4.

Прежде нежели увѣрены стали о существованіи самороднаго желѣза, большая часть рудослововъ мнили, что желѣзо есть произведеніе глинистой земли, къ которой присовокупляется извѣстное количество горючаго вещества, кислоты, сѣры и мышьяку. Изъ перьвыхъ сего мнѣнія держался г. *Бееръ*, который утверждалъ сіе положеніе послѣ славнаго опыта, доставившаго ему посредствомъ смѣшенія глины съ льнянымъ масломъ нарочитое количество желѣзныхъ крупинокъ. Но когда желѣзо столь обильно разсѣяно по всему ископаемыхъ царству, что нѣтъ

ни

ни одной земли, ни единаго камня, которые бы не содержали въ себѣ частицъ онаго; и когда мы нынѣ знаемъ, что всѣ глиноватыя земли больше или меньше онаго въ себѣ заключаютъ: то изъ сего явствуетъ, что произведенiе желѣза г. Беера есть только извлеченiе. И слѣдовательно не можно сказать чтобъ желѣзо дѣлалось чрезъ плавленiе, или чтобъ оно могло произойти отъ смѣшенiя различныхъ тѣлъ, но *дѣлать* желѣзо есть извлекать оное изъ руды его.

Но для чего мало находится самороднаго желѣза, или откуда происходитъ, что мы всѣ желѣзныя руды находимъ въ видѣ болѣе и менѣе земляномъ, не столь удобно отвѣтствовать можно.

Нѣкоторые, а особливо древнiе химики утверждали, что всѣ металлы приходятъ въ совершенство отъ времени или отъ нужныхъ дополненiй; слѣдственно ржавыя частицы въ разныхъ земляхъ находящiяся превращаются равнымъ образомъ въ желѣзо; и такъ самородное желѣзо будетъ то, которое произвела или обдѣлала природа, а выплавленное то, которое искусствомъ обработано и усовершено; но что до меня касается, то я признаюсь, что не согласенъ съ симъ мнѣнiемъ, но осмѣливаюсь болѣе утверждать, что нѣкогда всѣ металлы, слѣдственно и желѣзо было въ естественномъ своемъ видѣ (in gediegene Gestalt) то есть само по себѣ ковко и мягко, какъ кусокъ самороднаго желѣза найденнаго г. Палласомъ (6); но частицы кислотъ проницающiя земный шаръ распустили

 пустили

(6) Кажется что г. Гергардъ и другiе почитающiе самородное желѣзо г. Палласа произведенiемъ естественнаго или художе-

пустили толь изобильно природою по всей вселенной разсѣянное желѣзо, исключая то, которое какимъ нибудь случаемъ было обложено кварцовою корою, которая не столь удобно растворяется какъ вышеобъявленное желѣзо, или кусокъ г. Руеллія присланный изъ Сенегалы.

Положеніе сіе имѣетъ довольно вѣроятности, когда возмемъ въ разсужденіе, что металлы весьма удобно въ кислотѣ распускающіяся, какъ то желѣзо, свинецъ, и олово, не рѣдко находятся въ разрушеніи.

По сему мнѣнію желѣзныя руды ни за что иное должны быть почитаемы какъ за металлическую, болѣе или менѣе распущенную, известь, которая во время литія, посредствомъ горючаго вещества въ угляхъ находящагося, превращается въ металлъ, какъ извести прочихъ металловъ. Изъ сего видно что г. Юсти (7) и многіе другіе держалися ложнаго положенія утверждая, что

ственнаго огня забыли, что всѣ желѣзныя руды превращаются при первой ихъ плавкѣ въ весьма твердый металлъ, но кусокъ найденной г. Палласомъ составлялъ ковкое и гибкое желѣзо, что доказываетъ, что оно есть самородное желѣзо: но еще лучше удостовѣриться можно увидѣвъ самый оный кусокъ. Смот: *примѣч. г. Гергарда на Ярсово путешествіе* на стр. 186. *и примѣч. г. Юсти о доменныхъ печахъ въ зрѣлищѣ худож. и рукодѣл. част. III.* стр. 189.

(7) Г. Юсти говоритъ между прочимъ, что ни единая желѣзная руда не можетъ быть притягаема магнитомъ прежде обжиганія; но осмигранные хрустали и многіе другіе въ Швеціи и Норвегіи находящіяся руды (путеш. стр. 13) показываютъ противное тому; и ежели бы всѣ желѣзныя руды, какъ онъ думаетъ, подземному огню были подвержены, то бы конечно самородное желѣзо не могло бы быть ковко; ибо извѣстно, какъ я вышеупомянулъ, что всякой чугунъ твердъ. *Юсти ч. I.* Въ прочемъ сіе справедливо, что чѣмъ менѣе руда содер-

что въ сей маткѣ не находилося желѣза, но что оно произведено во время плавки. (9).

Я увѣренъ многими опытами, что не возможно получить желѣза изъ вещества, въ коемъ его прежде не было; плавка желѣзныхъ рудъ ни что иное есть, какъ приведенїе желѣзной извести въ желѣзо. Равное же случается и при плавкѣ известей, золота, серебра и другихъ металловъ распущенныхъ въ кислотѣ и сплавленнныхъ при помощи горючаго вещества. (10).

По семъ толь нужномъ отступленїи начнемъ описывать способъ какъ выплавлять и выковывать желѣзо.

Всѣ желѣзныя руды должны прежде плавки быть прїуготовлены; то есть надобно ослабить ихъ составъ, промывать, обжигать и смѣшивать.

§. 5.

Составъ руды ослабить можно (на Нѣм. рочен) или посредствомъ природы, или помощїю искуства. Первое дѣлается, когда выставишь оную на нѣсколько времени на воздухъ: что наипаче нужно для спатовыхъ рудъ. (§ 3. 1),

---

житъ въ себѣ горючаго вещества, тѣмъ она менѣе притягаема магнитомъ.

(9) Г. Ардуино, въ прочемъ знаменитый рудословъ, говоритъ, что желѣзо, или лучше сказать, желѣзныя руды горючимъ веществомъ въ сїе свойство претворяются; но мнѣнїе сїе не можно согласить съ превращенїемъ рудъ въ металлы: что дѣлается также помощїю горючаго вещества. *Собр. г. Ардуина стр.* 220, 231, 232.

(10) Ежели г. Реомюръ получилъ чрезъ каленїе костянаго пепла мягкой чугунъ; то сїе есть дѣйствїе горючаго вещества костей, учинившаго твердое желѣзо ковкимъ. Описанїе способа, какимъ образомъ смягчать чугунъ. *собр. г. Ардуина стр.* 217.

(§ 3. 1), кои столь неспособны къ плавкѣ, что безъ сказаннаго средства почти въ дѣло не годятся. Воздухъ дѣйствуя надъ ними мало по малу ихъ распускаетъ и производитъ ржавчину большей или меншей плотности, которая гораздо способнѣе, нежели сырыя руды, къ плавкѣ. (11).

Можно выставлять на воздухъ всякаго роду желѣзныя руды; но сіе наиболѣе нужно для спатовыхъ рудъ. Только однѣ охряныя можно плавить безъ таковыхъ пріуготовленій. (12).

Время, употребляемое на вывѣтреніе, различно, смотря по твердости рудъ, которая или большая или меньшая бываетъ. Почти всѣ спатовыя руды бѣлаго цвѣта дѣлаются, по прошествіи двухъ или одного года, темноватыми или красными: и сіе есть самое выгоднѣйшее время для плавки: иногда случается что они принимаютъ сей цвѣтъ еще въ нѣдрахъ земли, и тогда таковое пріуготовленіе токмо въ нѣсколько мѣсяцовъ совершается. Вторый способъ ослаблять составъ руды производится помощію искуства.

Разбиваютъ ихъ молотами, кои приводятся въ движеніе водою и силою рукъ. Но перьвый образъ предпочитается

---

(11) Сіе наблюденіе доказано многими опытами, что всѣ желѣзныя руды неспособныя къ плавкѣ дѣлаются къ оной удобными, по превращеніи ихъ въ ржавчину; по сему весьма нужно на нѣсколько времени всѣ руды выставлять на воздухъ.

(12) Мнѣніе нѣкотораго неизвѣстнаго, въ прочемъ имѣющаго свои заслуги, сочинителя есть ложно, который утверждалъ что не надобно рудъ выставлять на воздухъ. Смотр. *Шреберовы новыя собранія* ч. I. стр. 12.

тается другому, хотя оный гораздо употребительнѣе, по тому что послѣднїй требуетъ болѣе издержекъ.

Раздробленныя части должны быть послѣ обжиганїя величиною съ мѣлкой орѣхъ; но если онѣ будутъ еще мѣлче, то скатываются между угольемъ въ печь, и утушаютъ почти весь огонь; ежелижъ крупнѣе, то не способны къ плавкѣ бываютъ. (13).

Въ иныхъ мѣстахъ разбиваютъ руды прежде ихъ обжиганїя; но сїе гораздо удобнѣе можетъ дѣлаться послѣ онаго, раздробивъ сперва большїе куски на малые.

§. 6.

Нѣкоторыя желѣзныя руды должно также промывать (по Нѣмец. waschen), а особливо иловатыя (§ 3. 1) c. d, которыя иногда бываютъ смѣшаны съ великимъ количествомъ глины и песку, что великое неудобство причиняетъ въ плавкѣ. Руды сїи надобно промывать для очищенїя ихъ отъ земли не только безполезной, но и вредной. Ибо въ оныя входитъ не малая глинистой и огню противящейся земли часть.

Промываютъ руду положа ее въ деревянное корыто, имѣющее двадцать футовъ широты, да два фута глубины, и пропуская чрезъ оное воду.

---

(13) Въ Даннеморѣ, что въ Швецїи, разбиваютъ руды на самыя малыя части величиною въ горошину; но сїе излишный составляетъ трудъ. Шреб. но: соб. ч. I.

§. 7.

Обжиганіе (на Нѣмец. Rösten) желѣзныхъ рудъ весьма нужно; ибо онѣ часто бываютъ смѣшаны съ препятствующими плавкѣ тѣлами, какъ то сѣрою, сурьмою, мышьякомъ и проч: которыя должно выгонять парами: но главнѣйшее обжиганія намѣреніе состоитъ въ томъ , чтобъ доставлять рудѣ большую рыхлость и слѣдовательно удобность къ плавкѣ. (14).

Руды, кои обжигать должно по причинѣ находящейся въ нихъ сѣры и мышьяку , суть *синяя руда* , нѣкоторые *крововики* (§. 3. 1. f. g.) и *колчаданъ* (§. 3. 2. d.), прочіе же роды обжигать должно смотря по ихъ твердости. Одна токмо *охра* мало имѣетъ въ ономъ нужды, по тому что она обыкновенно и безъ такого пріуготовленія удобно плавится.

Есть два способа обжигать желѣзныя руды : первый производится въ обжигальныхъ печахъ (на Нѣмец. Röstöfen Röstadel), а вторый надъ самыми домнами, въ коихъ плавятъ руды.

Обжигальныя печи должны имѣть длины 40 , ширины 36 , а высоты отъ 8 до 10 футовъ. Стѣны изъ кирпича или бутоваго камня сложенныя, должны имѣть на каждой сторонѣ двѣ или три, по 6 дюймовъ въ поперешникѣ

---

(14) Нѣкоторыя почитаютъ обжиганіе рудъ за ненужное, какъ г. *Графъ де Солмсъ* о желѣзныхъ заводахъ въ Барутѣ. (Шреб. но. собр. ч. V. стр. 1). А другіе напротивъ того оное весьма похваляютъ, какъ то нѣкто безъимянный (Шреб. н. соб. ч. I. стр. 13), а особливо г. Валлерій. Въ Россіи, Швеціи , Нѣмецкой землѣ, Франціи, Италіи почти всѣ желѣзныя руды въ обжигальныхъ печахъ обжигаютъ.

никѣ имѣющія скважины, а на переди нарочито большее отверстіе, чрезъ котороебъ можно было класть дрова и руду. Надобно знать, что таковыя печи должны на сухомъ мѣстѣ стоять, чтобъ огонь имѣлъ большее дѣйствіе

Печи, круглый видъ имѣющія, предпочитаются четвероугольнымъ; ибо сіи дѣлаютъ обжиганіе гораздо ровняе, нежели послѣднія. И въ таковомъ случаѣ могутъ онѣ имѣть 32 фута въ поперешникѣ.

Широкія печи гораздо выгоднѣе узкихъ; ибо огонь и вѣтеръ тамъ съ большею дѣйствуетъ силою. (15.)

На обжиганіе рудъ употреблять должно сухія дрова, а уголья не годятся.

На надолбѣ, то есть на подѣ печи, кладутся обыкновенно мѣлкіе уголья и хворостъ.

Количество дровъ, употребляемое на обжиганіе рудъ, бываетъ различно смотря по ихъ составу. Руды соединенныя съ сѣрою и съ мышьякомъ, и тѣ, коихъ твердость велика, больше дровъ требуютъ, что плавщикамъ чрезъ опыты извѣстно. Напр: одною саженью дровъ (Faden) можно обжечь руды отъ 60 до 65 пудъ. (16.)

На подѣ печномъ раскладываютъ плахи и руды слоями, т: е: слой на слой (stratum super stratum), начиная съ

 плахъ;

(15) Въ Даннеморѣ, гдѣ выковываютъ наилучшее Шведское желѣзо, обжигальныя печи имѣютъ 40 футовъ длины, 36 ширины, да 6 футовъ вышины. Шреб. но. собр. ч. I. стр. 53.

(16) Въ Швеціи на обжиганіе отъ 2400 до 2600 ластовъ или 19500 пудъ выходитъ дровъ отъ 250 до 300 большихъ возовъ. Валл: въ Шреб. но. собр. ч. VI. стр. 337.

плахъ; каждый слой долженъ быть въ одинъ или въ два фута толщиною; при томъ болѣе трехъ или четырехъ слоевъ не кладется.

Неспособныя къ плавкѣ руды смѣшиваютъ съ другими такъ, что однѣ способствуютъ къ плавкѣ другихъ, чрезъ что получается равномѣрная выплавка. (17). На пр: мѣшаютъ одну долю *охры* съ двумя частями *синей руды*, или половину *охры* съ ровною долею *обыкновенной желѣзной руды* (§ 3. 1. f. et. b. e.). Ежели находится великое изобиліе въ колчаданахъ (§ 32. d.), то можно мѣшать одну оныхъ долю съ пятью долями охры и обыкновенной желѣзной руды; однако гораздо выгоднѣе ихъ совсемъ не употреблять.

Продолженіе времени, потребное на обжиганіе рудъ, бываетъ весьма различно смотря по ихъ плотности и количеству рудъ въ печь положенныхъ; обыкновенно же продолжается отъ одного дня до недѣли. Ежели обжиганіе происходитъ надлежащимъ образомъ, то всѣ руды должны равномѣрно быть обозжены: надобно смотрѣть, чтобъ вѣтеръ, дѣйствуя надъ огнемъ, не произвелъ пламени. Для воспрепятствованія оному должно

(17) Г. Гергардъ говоритъ, что малая и большая трудность въ плавкѣ желѣзныхъ рудъ зависитъ только отъ камней и земли, съ коими онѣ еще въ нѣдрахъ земли находятся смѣшены; и что таже руда, будучи вынята изъ разныхъ мѣстъ, бываетъ иногда меньше, а иногда больше къ плавкѣ способна; но я увѣренъ, что всѣ чистыя руды подвержены одинакой плавкѣ, изъ какой бы страны онѣ ни были. Различіе сіе происходитъ только отъ смѣси природою или искусствомъ здѣланной. Гергардъ на. стр. 605. 650.

жно прикрыть слои мѣлкими угольями, и самыми дробными рудами; можно также употребить сосновую хвою для удобнѣйшаго удержанія огня.

Когда руда приметъ на себя сизой цвѣтъ и можно будетъ ее почти разминать руками, то сіе есть знакомъ совершеннаго ея выжженія: послѣ сего вынимаютъ и разбиваютъ ее молотами на мѣлькіе куски.

Подражая второму средству, должно сырыя руды класть на верхъ домны. (Auf der Gicht rösten) (18). Но сему способу можно слѣдовать только въ разсужденіи тѣхъ рудъ, кои удобно плавятся, какъ напр: *охра* и нѣкоторой родъ *болотныхъ* (Rasenerze) и *чернсватыхъ* рудъ (по Нѣмец. gemeine braune Eisensteine. Въ семъ случаѣ надобно разбивать руды на куски потребной величины. На конецъ должно примѣчать, что руды послѣ обжиганія надлежитъ на нѣсколько дней оставлять въ печи для привлеченія на оныя влажности воздуха. Лучшая для обжиганія пора бываетъ зимою; ибо тогда огонь большее имѣетъ дѣйствіе. *Спатовыя*, *сизыя руды* и *крововики* требуютъ большаго обжиганія нежели всѣ прочія.

§ 8.

Прежде, нежели начнешь плавить руды, должно ихъ смѣшивать какъ между собою, такъ и съ существами плавкѣ споспѣшествующими. Смѣшеніе между собою разныхъ

 рудъ

(18) Обжиганіе сіе производится также въ Шмалкалденѣ, см. *Канкрина*; въ Ейзенерцѣ г. *Ферберъ* о *Венгерскихъ заводахъ* стр. 183. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ *Швеціи*, *Норвегіи*. *Ярсъ* пут. стр. 17.

рудъ болѣе употребительно (на Нѣмец. Beschickung unter sich) и изрядно; но не всегда бываетъ достаточно; ибо для сего потребно точное свѣденїе состава рудъ и ихъ плавкости, которая иногда больше, иногда меньше бываетъ.

Песчаную и *синюю руду*, всякаго рода *крововики* и *магнитъ* (§ 3. 1.) d. f. g. h.) весьма трудно расплавить (по Нѣмец. für sich strengflüßig), ежели ихъ не смѣшаешь съ другими рудами. Однѣ токмо опыты насъ научаютъ содержанїю въ смѣси между собою рудъ; однако же должно примѣчать, что ко всѣмъ симъ сказаннымъ рудамъ можно примѣшивать третью долю или половину *охры*, *болотной чернаватой* или *обыкновенной желѣзной руды*.

Для удобнѣйшей плавки во всѣ сїи руды послѣ обжиганїя надобно прибавлять известковыхъ камней (19). Количество оныхъ бываетъ различно отъ 6 до 25 пудъ (20) на сто руды. Не худо и сїи употреблять обожженыя.

Для рудъ не столь удобныхъ къ плавкѣ, должно оныхъ употреблять большее количество; напримѣръ; охру можно

(19) Г. *Юсти* думалъ, что и самые известковые камни превращаются посредствомъ огня въ желѣзо; но мнѣнїе сїе весьма ложно. Известь ничего болѣе не производитъ, какъ токмо дѣлаетъ плавку чище, споспѣшествуетъ превращенїю металлической извести въ металлъ и нѣсколько съѣдаетъ сѣру. Хими. соч. ч. II.

(20) Сверхъ извѣстныхъ камней употребляются на такой же конецъ опока, пепелъ отъ костей, дерева и мыльныя вещества; напр: въ Зенедикѣ берутъ 43 на 100 опоки и пепла: Шреб. н. собр. ч. I. стр. 17.

но плавить съ приложенїемъ отъ 8 до 10 частей на сто известковаго камня (21).

Желѣзныя руды спатовыя, или известковыя, (§. 3, 1, i) должно мѣшать или съ *охрою*, или съ глинистыми каменьями, которые употребляются въ тѣхъ токмо мѣстахъ, въ коихъ нѣтъ другихъ рудъ, какъ въ Ейсенърцѣ въ Стеїермаркѣ на сто фунтовъ спатовой руды берется отъ 8 до 10 фунтовъ глинистаго камня или глины, или отъ 25 до 50 фунтовъ *охры*.

Кварцъ и *кремнистые камни* (по Нѣм. *Quartz*, Kieselarten) иногда также весьма способствуютъ къ доброй выплавкѣ. Прежде употребленїя должно оные также обжигать. Камня сего довольно отъ двухъ до пяти фунтовъ на сто фунтовъ руды. *Кварцъ* можно мѣшать не безъ пользы со всѣми желѣзными рудами, а особливо съ рудами *синеватыми*, со всѣми родами *крововика* и съ *рудами спатовыми*

(21) Г. Юстїй утверждаетъ, что йзвести не должно быть болѣе, какъ отъ 6 до 12 частей на сто; но количество сїе премѣняется, смотря по обстоятельствамъ, до цѣлой четверти. Въ *Барнатѣ* въ Швецїи кладутъ четвертую долю известковаго камня. *Шреберъ собр*: ч. I. ст. 144 въ *Барутѣ* 10 на сто, *Шреберъ* ч. V. въ *Солингенѣ* 14 на сто. *Шреб. нов. зал.* Т. II. въ *Кенигсбронѣ* 14 на с. *Шреб. нов. зал.* ч. III на *Юрьюзенскихъ заводахъ въ Сибирѣ* отъ 14 до 15 на с. *Палласова* путешествїя. Ч. II. на *Златоустинскихъ* и *Киштымскихъ заводахъ* 16 на сто. на *Нижнетагильскомъ заводѣ* отъ 6 до 7 на сто. на *Петролавловскомъ* и *Каменскомъ заводахъ* отъ 6 до 16 на сто. Палласъ ч. II. въ *Клейнбоденѣ*, что въ Тиролѣ, 33 на сто. *Ярсова путешеств.* стр. 119 (но сїе великое количество превосходитъ правдоподобїе) въ *Іоганъ-Георгїенстатѣ* въ Саксонїи 14 на сто. *Ярсъ* стр. 132.

ми (§ 3. 1. f. g. h. i.), и я съ онымъ производилъ плавленїе, которое было гораздо свѣтляе и чище.

Въ протчемъ надобно мѣшать богатыя руды съ рудами малаго содержанїя, ежели оныя различныхъ родовъ и видовъ, и даютъ отъ 30 до 50 на сто чугуну. (22)

Сказавъ какимъ образомъ приготовлять желѣзную руду къ плавкѣ, начну теперь говорить о выплавливанїи, оной приведши напередъ разсужденїе о печахъ, кои употребляются для плавленїя рудъ. Вообще находятся три рода печей, въ которыхъ можно плавить желѣзо. Перьвая называется *Доменною печью* или *домною*. Вторая нѣсколько той поменѣе; и называется *сыродутнымъ горномъ*, по Нѣмецки Floß или Stückofen; а третей родъ печи есть родъ горна съ лункою Luppenfeuer wolfofen. Домна есть безъ сомнѣнїя наилучшая печь; сыродутныя употребляются еще въ *Швецїи* и въ *Нѣмецкой землѣ*; а горнъ съ лункою вышелъ давно уже вездѣ

(22) Желѣзныя руды *въ Барутѣ* при выплавкѣ даютъ отъ 40 до 60 на сто. *Солмсъ въ упомянутомъ сочиненїи*; *въ Солингинѣ* отъ 30 до 40 на сто; въ *Даннеморѣ* 50 на сто *Шреберъ*. въ *Кинигсброннѣ* 15 на сто *Шерберъ*; въ *Лудвигсталѣ* 30 на сто. *Шреберъ* ч. III нов: камеральныхъ сочиненїй. Въ *Туррахѣ*, что въ Стеермаркѣ отъ 32 до 33 на сто. *Германъ* о Бресцїонской стали 1781. На *Верхнетуринскомъ заводѣ* въ Пермїи 50 на сто. на *Катавъивановскомъ* заводѣ въ Уралѣ отъ 55 до 56 на сто. Палласъ ч. I. Въ Киновскихъ заводахъ отъ 30 до 45 на сто. Георгїева путешествїя II. Въ Ейзенъерцѣ, что въ Стеермаркѣ, отъ 30 до 33 на сто. Ардуиновы записки стр. 204 въ *Кенигсгиттѣ* въ Гарцѣ отъ 30 до 40 на сто. Ярсов: пут: стр: 156. *Нордмаркѣ* въ *Швецїи* 30 на сто. *Ярсъ* стр. 185 въ графствѣ *Лаурвигъ* въ *Норвегїи* отъ 40 до 50 на сто. *Ярсъ*. стр. 276 *въ Моссѣ въ Норвегїи* отъ 30 до 36 на сто. *Ярсъ* стр. 285.

дѣ изъ употребленія, кромѣ Россіи, гдѣ нѣкоторые деревенскіе плавильщики оной употребляютъ (23).

Главныхъ частей доменной печи щитается восемь: 1) внѣшнія стѣны, 2) внутреннія стѣны, 3) кожухъ, 4) стоки, 5) внутренняя полость, 6) кутъ, 7) фурма и 8) мѣхи.

Внѣшнія стѣны по Нѣм: (Ofenstock) представляютъ паралелопипедъ, вышиною въ 26 футовъ и болѣе. Онѣ утверждены на крѣпкомъ каменномъ или кирпичномъ основаніи, *толщина* ихъ не равная. Та стѣна, сквозь которую выпускаютъ сплавленной чугунъ (по Нѣм. Stichseite) должна быть въ 5 футовъ; въ которую вложены мѣхи (по Нѣм. Waßerseite) также въ 5 футовъ; противуположенная сей (по Нѣм: Schusseite) въ 6 футовъ, а четвертая только въ 4 фута.

Внутреннія стѣны или внутренній печи слой (по Нѣм: Ofenfutter), коего толщина перемѣняется отъ $1\frac{1}{2}$ до 3 футовъ, заключаютъ то полое мѣсто, которое собственно печью именуется. Для сего употребленія за наилучшіе камни почитаются мыловатые (по Нѣм: Talc, Gestellstein.) Но какъ они рѣдки, то употребляютъ во многихъ мѣстахъ сланцовые камни, перемѣшивая оные съ великимъ количествомъ кошечьяго золота или дресвяныхъ камней. Стѣны сіи должно дѣлать и сводить съ великою точностію (24.)

г Ко-

(23) Въ *Енисейскѣ* въ *Сибирѣ Палласъ* ч. III, *стр.* 171. въ Дауріи Георгіева путешествія Т. I.

(24) Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ то въ *Ейзенъ-Эрцѣ* что въ *Стеермаркѣ*, употребляютъ также съ успѣхомъ извѣстные

Кожухъ находится во внѣшнихъ стѣнахъ, и имѣетъ видъ урѣзанныя пирамиды. Онъ долженъ быть вышиною въ 28 футовъ такъ, чтобы внѣшнія стѣны и кожухъ составляли въ вышину 54 фута. *Стоки*, (по Нѣм: Abzuchten) служатъ къ истеченію влажностей выплавкѣ вредныхъ. Они должны быть подъ горномъ въ основаніи, точно подъ *лодомъ* очага (по Нѣм Herdstein) и имѣть въ діаметрѣ 6 дюймовъ. Ихъ можно дѣлать до четырехъ, а положеніе должно быть накрестъ такъ, чтобы два верьхніе были перпендикулярны къ другимъ двумъ.

Полость или *горнъ* (по Нѣм: Schacht) должна имѣть четвероугольную фигуру, коея діаметеръ не вездѣ одинакой величины (25) но въ низу очага (im Herde) въ 22 (26) въ срединѣ (im Sacke) въ 50, а при устьѣ отъ 22 до 24 дюймовъ (по Нѣмецки im Sezrohr oder Schürherd) высота

камни и глину для внутреннихъ стѣнъ. Между внутренними и внѣшними стѣнами не надобно оставлять полое мѣсто, которое въ *Швеціи* наполняютъ огарками и глиною; но обѣ стѣны должны быть плотно соединены, чрезъ что онѣ болѣе противиться могутъ дѣйствію огня.

(25) Въ *Швеціи* имѣютъ почти всѣ доменныя печи внутри круглой видъ, а очагъ четвероугольной. Домна имѣющая круглую фигуру усиливаетъ жаръ болѣе; однако же ихъ такимъ образомъ не должно строить; по тому что сіе большимъ подвержено издержкамъ, при томъ огарки пристаютъ въ скоромъ времени къ стѣнамъ, и составляютъ круглой видъ. Ихъ строятъ и круглыми и четвероугольными: на примѣръ домны въ *Барутѣ* четвероугольны; въ *Солингинѣ* круглыя, въ *Торгеловѣ* круглыя, *Шреберъ*; въ *Ейзенэрцѣ* четвероугольныя. *Ардуйновы записки* стр: 202 и проч.

(26) Въ *Швеціи* очагъ шириною въ 12 дюймовъ, а длиною въ 24. *Валлерій въ Шребер. н.* 3. Т. II. стр. 395. Но мнѣ кажется, что четвероугольной горнъ лучше.

сота горна (по Нѣмецки im Lichten) отъ пода очача до устья (по Нѣм: vom Herdstein bis zum Schürherd) должна быть непремѣнно въ 24 фута (27).

Очагъ (по Нѣм. Herd) есть пространство между подомъ и формою, въ которой производится плавка. Подъ покрывается квадратнымъ такого же свойства камнемъ, какимъ обложены внутреннія стѣны, и которыя должны быть на ономъ основаны. Толщина пода бываетъ въ полтора, а ширина въ три фута квадратныхъ, и кладется наклонно къ той сторонѣ, въ которую должна стекать руда. *Форму* (по Нѣм. die Forme oder das Eseisen) дѣлаютъ изъ красной мѣди наподобіе отрѣзанаго конуса. Нижняя часть бываетъ плоска, а верхняя полукружіемъ, отверстіе же отъ 15 до 20 дюймовъ. Вѣсу въ ней обыкновенно отъ 90 до 100 фунтовъ. Поелику она имѣетъ длины 18 футовъ, то должно быть въ полукружіи, кое находятся вну-

 три

(27) Домны въ *Швеціи* и *Россіи* бываютъ обыкновенно гораздо болѣе, нежели въ Нѣмецкой землѣ, и слѣдовательно ихъ полость простирается вверьхъ (im Lichten) отъ 28 до 40 футовъ; но довольно бы было высоты въ 24 фута, каковая высота бываетъ гораздо удобнѣе.

Въ сихъ домнахъ, если наблюдаемо будетъ содержаніе, жаръ бываетъ гораздо большій, нежели въ другихъ; онѣ требуютъ менѣе уголья, а металла выплавливается болѣе.

Домны дѣлаютъ въ *Торгеловѣ*, что въ *Помераніи*, вышиною въ 30 футовъ. *Шреберовы записки*, въ *Солингенѣ* въ 24 фута *Шреберъ н.* 3. Т. II. въ *Трейбахѣ*, въ 22 фута: почти всѣ *домны въ Россіи* вышиною бываютъ отъ 14 до 15 аршинъ. Домны въ *Ейзенерцѣ*, въ *Стеермаркѣ*, въ 16 футовъ и 3 дюйма. *Ардуиновы записки* стр. 202. Въ *Іоганъ-георгіенстадѣ*, что въ *Саксоніи* отъ 21 до 22 футовъ, *Ярсъ* стр. 131. Въ *Бланкенбургѣ* въ 28 футовъ, *Ярсъ* стр. 164.

три формы, и кое называютъ гороловиною оныя, ширины $2\frac{1}{2}$, а вышины 2 дюйма (28). Форма ставится на 11 или 12 дюймовъ выше плиты, или пода горна (по Нѣм. Herdstein) и нѣсколько ближе къ лѣвой сторонѣ, такъ чтобъ находилась почти у самаго центра полосты; и наклонена была отъ 18 и 20 дюймовъ къ поду горна, раздѣляя горизонтальное положенїе на 90 градусовъ (29).

Два мѣха должны быть здѣланы изъ яловой кожи, хорошо выдѣланной, длиною въ 12 футовъ, шириною спереди (по Нѣм. am Kopfe) отъ 18 до 20 дюймовъ, а съ задняго конца въ 30; вышина же съ сей стороны должна быть отъ 48 до 50 дюймовъ.

Мѣховыя трубки выливаютъ или изъ чугуна, или выковываютъ изъ полоснаго желѣза, длиною отъ 40 до 48 дюймовъ, отверстїе у самаго мѣха должно быть отъ 9 до 10, а отверстїе, кое выходитъ въ горнъ, въ два дюйма.

Мѣхи надобно устанавливать такъ, чтобъ вѣтръ дулъ нѣсколько накрестъ (30).

§ 10.

(28) *Жерло формы*, имѣющее полуокружную фигуру, гораздо превосходнѣе круглаго, по тому что воздухъ удобнѣе въ ономъ распространяется.

(29) Положенїе перемѣняется смотря по качеству и смѣшенїю рудъ. Наклонность должна быть тѣмъ большая, чѣмъ меньше плавки руды. Форма должна также быть поставлена на 2 или 3 дюйма ближе къ лѣвой стѣнѣ, поелику въ семъ мѣстѣ руды удобнѣе разплавляются.

Въ *Ейзенэрцѣ* въ *Штеермаркѣ* употребляютъ формы глиняныя и ставятъ паралельно; но сїе употреблять можно токмо въ домнахъ сего мѣста.

(30) Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ при доменныхъ печахъ употребляютъ четыре мѣха; по чему и можно съ меньшимъ количествомъ уголья, и въ меньшее время выплавить большее количество желѣза; какъ въ *Трейбахѣ*, гдѣ есть домна съ

§ 10.

Вотъ наилучшій способъ строить домны; теперь можемъ мы приступить къ описанію способа плавить желѣзныя руды.

Во перьвыхъ надобно нагрѣвать печь съ недѣлю дровами; по томъ наполнять всю ее угольями, подъ кои подложивъ огонь, раздувать оный мѣхами.

Съ начала надобно класть нѣсколько токмо фунтовъ хорошо обожженой руды, по томъ умножать мало по малу количество оныя и продолжать до тѣхъ поръ, пока *огарки* (Schlacken) не будутъ вытекать цвѣтомъ черные, что въ формѣ увидѣть можно.

Когда растопившаяся руда простоитъ 12 часовъ, то отворивъ находящееся въ стѣнѣ *отверстіе* (по Нѣм. Das Auge), которое замазывается накрѣпко вязкою глиною, выпускаютъ оную въ пещаныя борозды (по Нѣм. Floßenbets).

Огарки надобно выпускать чрезъ три или четыре часа до третьяго дня, въ третій же спустить и самой металлъ (по Нѣм. ordenlich abstechen); *послѣ сего* располагаютъ такимъ образомъ, что расплавившейся металлъ можно будетъ

4 мѣхами, два изъ воловей кожи, а два изъ дерева, находящіеся напротиву перьвыхъ. Послѣдніе на дюймъ выше, но всѣ четыре имѣютъ наклоненія отъ 6 до 9 град. Такая домна въ 20 арш. вышиною, есть и на Невьянскихъ заводахъ въ *Сибирѣ*. Въ сей домнѣ выплавливаютъ въ сутки чугуна 700 пудъ или 280 центнеровъ. *Палласъ* ч. I. Въ Англіи употребляютъ цилиндры съ воздушными насосами (Windtrompeten); въ *Швеціи* пользуются водяными мѣхами (Waßerlotten), но всегда почти лучше употреблять мѣхи обыкновенные.

детъ выпускать въ сутки разъ по 10 или 15, ежели плавка надлежащимъ происходитъ образомъ, огарки должны быть темнозеленые съ пробѣлью или лазурью. Если же они черны, то сїе доказываетъ, что металлъ не весьма еще очистился: еслижъ они очень бѣлы, то сїе непреложнымъ есть знакомъ, что металлъ весьма плотенъ и твердъ; такъ что оной ни къ чему не можно употреблять кромѣ дѣланїя изъ него стали.

Такой металлъ называется *чугуномъ* (по Нѣм. Roheisen); по тому что онъ еще къ ковкѣ неспособенъ, не гибокъ и не чистъ.

Ежели выплавленой чугунъ хорошъ, то въ переломѣ бываетъ плотенъ и имѣетъ внутри маленькїе воздушные шарики [Kleine Augen oder Liftblasen] и темносѣраго цвѣта. Если оно цвѣта бѣлаго, то сїе есть знакомъ, что онъ весьма твердъ.

Чугунъ выпускаютъ въ здѣланныя въ землѣ близъ горна борозды, или формы, которыя дѣлаются изъ песку, глины, пеплу, или огарокъ (Floßenbeth). Но лучше на дѣланїе оныхъ употреблять одинъ песокъ, перемѣшенной съ огарками, по тому что глина, прилепляющаяся къ выплавленному металлу, препятствуетъ часто чистой переплавкѣ для ковки, а особливо когда сплавленные руды были весьма глинисты.

Выпускъ металла (по Нѣм. Gans, Flosse) бываетъ различнаго вѣсу; обыкновенно долженъ онъ вѣсить отъ 300 до 400 фунтовъ; но можно дѣлать и меньшимъ количествомъ такъ, что отъ 20 до 30 выпусковъ не болѣе 400 фунтовъ составятъ. Сїе бываетъ въ такомъ случаѣ, когда

спу-

спускаютъ весь растопившейся въ металлъ круглую яму. Огарки, какъ скоро нѣсколько простынутъ, снимаютъ, потомъ плещутъ на находящейся еще въ жидкости металлъ воду, и снимаютъ кругами, которые дѣлаются отъ простыванія металла. (31)

Для произведенія мягкаго и хорошаго желѣза, лучше дѣлать выпуски вѣсомъ отъ двухъ до трехъ центнеровъ; по тому что чугунъ чрезъ охлажденіе водою теряетъ много своей гибкости, полученной въ плавильной печи.

Потребное количество уголья зависитъ много отъ вещественности рудъ, и отъ прибавленія къ онымъ флусовъ Zuschlage Flußarten.)

Когда бываютъ разные роды рудъ, то надобно мѣшать ихъ такъ, чтобъ изо ста руды металлу выплавливалось отъ 30 до 50 фунтовъ, какъ уже о семъ выше сказано; и въ такомъ случаѣ на выплавку 150 фунтовъ, хорошо перемѣшанной и обозженной руды, потребенъ обыкновенно уголья одинъ коробъ въ 14 квадратныхъ футовъ. Самое качество уголья много къ тому способствуетъ. Они должны быть непремѣнно изъ весьма сухова дерева; наилучшіе бываютъ изъ деревъ твердыхъ, какъ то дуба, бука, и пр. (harte Kohlen); гдѣ же такихъ деревъ нѣтъ, тамъ надобно употреблять сосновые уголья, или одни, или пере-

(31) Въ *Даннеморѣ* и въ *ЕйзенъЭрцѣ въ Швеціи и Штеермаркѣ* льютъ слитки вѣсомъ отъ 10 до 20 цент. и принуждены бываютъ ихъ ломать для перевозу. Въ *Барутѣ* отъ 10 до 12 цент. *Солингенѣ* отъ 8 до 10 цент. и пр: но я способа сего хвалить не могу, по тому что толь великое количество металла, вдругъ выпускаемаго, не можетъ совершенно очиститься.

перемѣшеные съ другими; когда уголья крѣпки, то можно класть въ плавильную печь большее количество руды.

Знаки, по которымъ судить можно, хороша или худа выплавка, суть слѣдующїе.

Когда увидятъ, что къ отверстїю формы прилѣпился кусокъ желѣза краснаго цвѣту, которой называется *носомъ* (eine Nase,) то надобно оный тотчасъ отшибить, дабы онъ не препятствовалъ дѣйствїю вѣтра. Ежели огарки черны и не удобно текутъ, то сїе есть знакомъ, что надобно прибавить въ печь угольевъ, или наклонить болѣе трубки мѣховъ, или наконецъ, что вѣтръ весьма слабъ.

Если напротивъ того текутъ огарки удобно и свѣтлы, или какъ говорится текутъ *живо*, и когда они довольно темнозелены для желѣза мягкаго, и бѣлы для стали, то огонь въ самой порѣ. Черное пламя, которое показывается на верьху по срединѣ, означаетъ, что къ стѣнамъ прилѣпилось много полусплавившейся руды, (по Нѣм. Ofenhurten) въ такомъ случаѣ надобно прибавить угольевъ, безъ чего домна наполнится тотчасъ симъ веществомъ, и чрезъ то воспрепятствуетъ хорошей выплавкѣ. Когда больше нежели должно насыплютъ руды, то бываютъ огарки грязны, неудобъ текучи, а желѣзо дѣлается весьма кропкимъ, исполнено бываетъ ноздрей, и при ковкѣ много онаго теряется.

Недовольное количество руды въ горнѣ познается, когда пламя на верьху весьма скоро пропадаетъ, когда цвѣтъ онаго весьма бѣлъ; когда вновь руда и уголья прибавляемыя весьма скоро осядаютъ, и когда выплавка охолодѣвъ

черне-

чернѣетъ; тогда должно прибавлять руды по тѣхъ поръ, пока огарки начнутъ нѣсколько бѣлѣть.

Ежели стѣны около горловины побѣлѣютъ, или когда пламя будетъ показываться бѣлое, что случается, когда жаръ въ домнѣ весьма силенъ: то надобно прибавлять руды; но если пламя перемѣняетъ свой цвѣтъ изъ синяго на желтой, составляя остроконечную пирамиду, то сїе есть знакомъ, что руды прибавляютъ въ должномъ количествѣ: когда недовольное количество руды, или весьма великое количество жара бываетъ, то расшопленной металлъ кажется темносѣръ, твердъ и такой, котораго при ковкѣ тратится мало; сїе называется (по Нѣм. hitzig blasen), когда видятъ, что чрезъ форму падающихъ чорныхъ каплей такое же количество, какъ и бѣлыхъ, то выплавка такова, каковой ей быть должно; если же чорныхъ большее количество, то сїе есть знакомъ, что надобно прибавить угольевъ; большее число бѣлыхъ требуетъ противнаго.

Когда огарки восходятъ до самой формы, то надобно дать имъ стечь. Иные спускаютъ одни огарки безъ металла нѣсколько разъ въ сутки, но лучшее средство выпускать всегда вмѣстѣ съ металломъ или нѣсколько прежде, а особливо, когда опредѣляютъ выплавку для ковкаго желѣза.

Изъ сего явствуетъ, что качество чугуна зависитъ много отъ образа управленїя доменной печи (32) когда она весьма наполнена рудою при маломъ вѣтрѣ и количе-

(32) Не льзя сказать, что бы та или другая руда хорошїй или худый давали чугунъ; сїе зависитъ совершенно отъ старанїя, по тому что наилучшая руда дастъ худое желѣзо, ежели не

личествѣ угольевъ, то весьма ясно, что металлъ не имѣлъ времени очиститься. Разнородныя тѣла примѣшенныя къ металлу препятствуютъ ему течь свободно; по чему и должно будетъ оный очистить чрезъ кованіе съ великимъ ущербомъ металла.

Когда въ плавильной печи руды мало, то жаръ разрушаетъ зерна металлическія, и слитокъ дѣлаетъ твердымъ и ломкимъ. (33)

Доменная печь соотвѣтственно всѣмъ правиламъ построенная можетъ выдерживать огонь чрезъ цѣлой годъ, а иногда и долѣе безъ всякой починки; въ ней можно еженедѣльно выплавлять чугуну до 400 центнеровъ; (34) но въ семъ случаѣ печѣ должно быть по крайней мѣрѣ вышиною въ 24 фута и имѣть соразмѣрную широту.

§ 11.

Прежде нежели начнутъ переплавлять въ крицы и ковать желѣзо, должно разобрать всѣ сорты чугуна выпущеннаго

будутъ умѣть управлять огнемъ и истинное рудъ смѣшеніе не будетъ дознано.

(33) Сіе есть главное обстоятельство, чтобъ жаръ доводить сколько возможно до высочайшаго степени механическими средствами, по тому что чрезъ то можно умножить присыпку руды не присовокупляя соотвѣтственно оной уголья, если только сооруженіе печи тому не воспрепятствуетъ, и очищеніе дѣлается надлежащимъ образомъ. Жаръ увеличивается по мѣрѣ мѣховъ, и скорости ихъ движенія, отдаленія формы отъ основанія своего къ центру домны, большаго приближенія мѣховыхъ трубокъ къ горловинѣ формы, большаго наклоненія оныя у меншаго діаметра ея горловинки и на конецъ по мѣрѣ нискаго ея положенія.

(34) Въ *Торгеловѣ* еженедѣльно получаютъ чугуну 135 корабельн. фунтовъ или 409 центнеровъ. *Шреберъ. нов. собр.* Ч. I.

щеннаго изъ домны. Я уже сказалъ что чугунныя свинки бываютъ вѣсомъ отъ трехъ до четырехъ центнеровъ; пластинки же отъ 20 ти до 30 ти фунтовъ. Онѣ или плотны, цвѣта темносѣраго, и мѣлкозернисты; или бѣлаго блестящаго цвѣта, иногда очень лучисты и со многими воздушными пузырьками.

Первой сортъ даетъ мягкое желѣзо, а другой твердое (35); но какъ можно то и другое (36) обратить въ доброе желѣзо и хорошую сталь единственно посредствомъ ковки, то ясно, что оная предполагаетъ великую точность и знанїе.

 Для

стр. 156. въ *Барутѣ* 200 центн. въ *Солингенѣ* отъ 200 до 280 центн. въ *Даннеморѣ* отъ 315 до 378 центн. въ *Кенигсбруннѣ* 305 центн. *Шреберъ*; въ *Трейбахѣ* свыше 400 центн. *Германнова путеш.* Ч. I. стр. 136. на *Невьянскомъ заводѣ* въ *Сибирѣ* 1960 центн. *Палласъ* Ч. I. въ *Іогангеоргїенштатѣ* 106 центн: въ *Геинрихсгринѣ* что въ *Богемїи* 130 центн. *Ярсово путешествїе* стр. 134, 135. въ *Кенигсгиттѣ* что въ *Гарцѣ* 21 центн. *Ярсъ* стр. 159: (но сїе извѣстїе невѣроятно, да и самъ Г. Ярсъ утверждаетъ въ нижеслѣдующемъ, что изъ двухъ печей чрезъ 10 мѣсяцовъ выпущено было чугуну 18000 центн. слѣдовательно всякая печь даетъ въ недѣлю болѣе 200 центн:) въ *Содерфорсѣ* въ *Рослагѣ* отъ 348 до 360 центн. *Ярсъ* стр. 212.

(35) Поелику плиты не имѣютъ въ себѣ столько горючести и естественно гораздо тверже, нежели куски чугуну самаго большаго вѣса; и нѣкоторой безъимянной писатель въ *Собранїяхъ сочиненїй* Г. Ардуино, утверждаетъ ложное положенїе говоря, что куски чугуна въ *ЕйзенЭрцѣ*, что въ *Стермаркѣ*, даютъ мягкое токмо желѣзо, по тому что имѣютъ они широкую поверхность и малую толстоту. *Ардуина собран.* стр. 217.

(36) Въ прочемъ полагаютъ, что въ рудахъ мало содержится *мѣди*, *цинка*, *никеля*; но сїе весьма рѣдко бываетъ.

Для полученія хорошаго желѣза (по Нѣм. Schmideeisen), которое есть главнымъ предмѣтомъ сего сочиненія, должно разсмотрѣть слѣдующее: 1) горнъ кричной, 2) фурму, 3) мѣхи и 4) молоты.

Горнъ Кричной (по Нѣмецки Frischherd, Schmideherd.) долженъ имѣть четыреугольную фигуру, коего бока обложены чугунными плитами, имѣющими 28 дюймовъ въ ширину и 20 дюймовъ въ длину. (37)

Подъ горна (по Нѣмец. der Boden) надобно дѣлать изъ камня силѣ огня сопротивляющагося; подъ коимъ дѣлаются два канала (по Нѣмец. Abzuchten) для спуску влажностей. Камень сей долженъ наклоненъ быть отъ двухъ до 3хъ дюймовъ къ стѣнѣ противуположенной формѣ, и надобно ему дать положеніе соединенное съ плитами такъ, что бы горнъ здѣлался длиною отъ 20 до 24 дюймовъ.

На передней плитѣ надобно быть отверстію надъ самою формою, дабы сокъ въ оную стекать могъ.

Форма здѣланная изъ мѣди бываетъ вѣсомъ отъ 20 до 24 фунтовъ; жерло оныя, имѣющее фигуру полукружія, въ ширину должно быть въ полтара дюйма и въ одинъ дюймъ глубины; положеніе ея бываетъ на 16 дюймовъ выше пода (по Нѣм. Bodenstein); она должна имѣть

(37) Въ *Даннеморѣ* горнъ имѣетъ 30 дюймовъ въ длину, 26 въ ширину и 12 въ вышину; положеніе фурмы отъ 8 до 9 дюймовъ выше фокуса *Шреберъ*: Въ *Ейзенъ Эрцѣ* въ *Штеермаркѣ* расковошной горнъ въ 18 дюймовъ длины и ширины. *Ферберъ* о *Венгерскихъ заводахъ* стр. 354.

имѣть такое наклоненіе (по Нѣмец. Fall haben), что бы жерло оныя прямо придвинуто было къ соединенію плиты съ подомъ; но сія самая же форма должна опущена быть въ горнъ токмо на 3 дюйма. (по Нѣмец. im feuer hervorragen.)

Мѣхи при горнѣ могутъ быть деревянные, соотвѣтственно менѣе тѣхъ, какіе употребляются при доменныхъ печахъ; и должны имѣть тоже положеніе какъ и при оныхъ.

Молоты бываютъ различной величины, смотря по употребленію, къ каковому они назначены. Самые большіе или боевые (Schmiedehämmer) вѣсомъ отъ 6 до 9 центнеровъ, или отъ 18 до 22 пудъ (38); *расковочные* должны быть по крайней мѣрѣ въ 6 центнеровъ; тѣже, коими тянутъ полосы, отъ 2хъ до 4хъ центнеровъ.

Смотря по нужнымъ силамъ къ приведенію ихъ въ движеніе, надобно имѣть молоты съ тупыми рукоятками и съ рукоятками острыми. Для приведенія первыхъ въ движеніе не требуется великаго количества воды, поелику подставка бываетъ около средины рукоятки. Истонченной конецъ рукоятки послѣднихъ служитъ къ подъятію ихъ съ большею скоростію по причинѣ ихъ тяжести, которая бываетъ меньше, но удары вдвое сильняе. Къ приумноженію сей скорости, которая весьма важна при вытягиваніи желѣзныхъ полосъ, при концѣ молотовой рукоятки подкладываютъ желѣзную бляху или каменную плиту, на кои сей конецъ упадаетъ, и кои своею упругостію усугубляютъ удары.

(38) Въ Даннеморѣ молоты бываютъ вѣсомъ отъ 7 до 9ти центнеровъ. *Шреберъ*.

§ 12.

Прежде нежели начнутъ переплавлять чугунъ въ кричномъ горнѣ, надобно набить туго подъ онаго мусаромъ, состоящимъ изъ мѣлкаго уголья и пеплу такъ, что бы сей мусарной подъ имѣлъ въ толщинѣ своей половину фута; и слѣдовательно настоящая глубина плавильнаго горна должна быть отъ 14 до 16 дюймовъ; углы горна надобно нѣсколько наполнить, дабы по срединѣ онаго здѣлался лунка, и разплавляющійся металлъ въ оную собираться могъ. (39)

Послѣ сего кладутъ нѣсколько кусковъ отъ прежней работы оставшіяся на жерло фурмы, а на оные чугунныя слитки: разводятъ огонь и пускаютъ мѣхи.

Если хотятъ лить плиты (Blatteln), то ненужно класть вышесказанныхъ кусковъ въ горнъ, поелику онѣ и безъ сего удобно расплавляются.

Количество расплавляемаго въ одинъ разъ металла, не должно превосходитъ трехъ центнеровъ. Обыкновенно кладутъ онаго вѣсомъ отъ двухъ центнеровъ или отъ 5 до 6 пудъ. Когда хорошее будетъ употреблено уголье и сильной произведется вѣтръ мѣхами; плавка въ три или четыре часа совершается: если же къ плавкѣ употребляются плиты, то оная еще скоряе происходитъ; чѣмъ нарочитое количество угля зберегается.

По

(39) Въ Штеермаркѣ и Крейнѣ прежде переплавки чугуна обжигаютъ оной; но сіе ненужно, если выплавка чугуна въ доменной печи здѣлана порядочно.

По совершенiи переплавки и очищенiя надобно оставлять слитокъ (по Нѣм. den Deichel) около часа времени въ горнѣ, дабы оной нѣсколько, остылъ и остановить ходъ мѣховъ.

Когда слитокъ ссядется, то кладутъ его подъ молотъ и разбиваютъ на два или три куска; которые потомъ разкаливаютъ до тѣхъ поръ, пока побѣлѣютъ, и тогда ихъ куютъ и приводятъ въ меншiе куски, бруски или полосы.

Если очищенiе здѣлано хорошо, то довольно токмо вышепомянутые куски раскалить, чтобы ихъ ковать было можно; но если выплавка изъ доменной печи учинена непорядочна, то должно держать ихъ въ огнѣ до тѣхъ поръ, пока побѣлѣютъ.

Потребное количество угля непостоянно; отъ 8 до 10 онаго мѣръ, содержащихъ въ себѣ 14 футовъ кубическихъ, довольно для 100 фунтоваго слитка.

(40) Угару не должно быть болѣе какъ 4 на 100; но сiе зависитъ наипаче отъ чистоты большей или мень-

(40) Въ *Гарцѣ* изъ 7 центнеровъ чугуна получаютъ 5 центнеровъ кованаго желѣза. Почти вездѣ въ *Швецiи* изъ 13 центнеровъ выходитъ 10 центнеровъ кованаго желѣза. Въ *Лаузницѣ*, *Маркъ Бранденбургѣ*, въ *Торгеловѣ* и *Барутѣ* 8 центнеровъ чугуна даютъ 5 центнеровъ кованаго желѣза, и слѣдовательно угару бываетъ болѣе или менѣе трети. *Шреберовы собранiя и Камеральн. сочиненiя.* Во Францiи бываетъ угару по крайней мѣрѣ третья часть. Въ *Солингенѣ* угаръ восходитъ до трети; въ *Кенигсброннѣ* и въ *Людвiи Вигесталѣ* до четвертой; въ *Россiи* почти вездѣ угару бываетъ токмо треть. Въ Ейзенерцѣ отъ 12 до 17 процентовъ. *Ардуин. собранiя* стр. 209; въ *Крайнѣ* 10 процент: *Ардуин. Собр*: стр: 209; въ Крайнѣ 10 процент. *Ярсъ*

меньшей расплавленнаго чугуна и перемѣняется отъ $\frac{1}{6}$ до $\frac{3}{8}$ (41.)

На конецъ для полученія возможнаго добраго кованаго желѣза надобно наблюдать слѣдующее.

Надлежитъ спустить сокъ прежде, нежели вынуть слитокъ изъ горна; а иногда спускъ сей и повторять надобно: напротивъ же того не должно дѣлать онаго часто, если желаютъ получить мягкое и ковкое желѣзо; поелику на такой конецъ потребно, что бы слитокъ имѣлъ всегда надлежащее количество горючести будучи въ горнѣ, и что единственною причиною бываетъ ковкости и вязкости желѣза: и такъ чѣмъ болѣе бываетъ горючести въ металлѣ, тѣмъ мягче оный бываетъ, но однакожъ количество оныя не должно быть съ лишкомъ, дабы огнь могъ очистить постороннія тѣла вредныя ковкости. Сокъ долженъ быть плывучь и чистъ.

Для увеличиванія очищенія отъ времени до времени бросаютъ во огонь обозженной кварцъ, огарки, а иногда толченой известковой камень.

Если огонь будетъ съ лишкомъ силенъ; что можно узнать по пламени и по черному дыму; тогда надлежитъ бросать въ оной металлическіе огарки или старое желѣзо.

Часто должно мѣшать растопляющейся чугунъ; направлять вѣтеръ и огонь съ точностію и прыскать на уголье воду, чтобы обратить на средину силу огня.

Когда

стр. 105; въ *Кенингситѣ* около трети. *Ярсъ* стр. 161; въ *Графствѣ Лорвигѣ* въ *Норвегіи* 25 процентовъ, *Ярсъ* стр. 282.

(41) *Гергардъ* въ *Ярсовомъ Путешеств*: стр. 721.

Когда узнано будетъ, что довольно натопилося металла; то должно желѣзнымъ ломомъ пробить оной до дна и оскресть около стѣнъ, чтобы тѣмъ отдѣлить оной отъ сихъ и собрать его въ одинъ слитокъ.

§ 13

Для *растягиванія* частей слитка (по Нѣм. Strecken, Recken) вынутаго изъ горна, и для доставленія имъ различныхъ видовъ; надобно ихъ сперьва раскалить въ другомъ меньшемъ горнѣ (Reckherd). Каленіе иногда потребно до побѣленія. Чтобы получить мягкія и ковкія полосы, надлежитъ бить молотами со всевозможною скоростію; угаръ при сей работѣ не долженъ превосходить отъ двухъ до 4 хъ фунтовъ: уголья древесные и при сей работѣ гораздо бываютъ лучше прочихъ; хотя въ протчемъ можно тянуть желѣзо при помощи каменнаго уголья или торфу. (42)

Кованное желѣзо обыкновенно раздѣляютъ на два сорта; *на желѣзо холодно-ломкое* и *желѣзо калено-ломкое*.

Желѣзо *холодно-ломкое* узнать можно по тому, что *въ разломѣ* онаго бываютъ искры крупныя и блестящія; и если поведешь по немъ рукою, то кажется шерохова-

E тымъ,

(42) Въ *Англіи*, *Франціи*, въ *Солингенѣ* и проч. куютъ желѣзо при помощи землянаго уголья; да и въ Штеермаркѣ начали употреблять оныя съ великою выгодою. Можно также употреблять оныя и при переплавкѣ чугуна; но сказать правду, древесное уголье гораздо бываетъ лучше, если токмо въ довольномъ количествѣ имѣть оное можно. При жженіи торфа куютъ и вытягиваютъ желѣзо во многихъ мѣстахъ, между прочимъ и въ С: *Галлѣ* въ *Штеермаркѣ*. *Ферберъ* стр. 315.

тымъ; оно мало противится огню, и не можетъ выдержать великаго жара, но въ ономъ згараетъ.

Руды содержащія въ себѣ мало горючести даютъ обыкновенно таковое желѣзо; если сіе неудобство не будетъ отвращено во время обработованія его.

Желѣзо калено-ломкое весьма гибко и ковко, когда оно холодно; но когда его раскалятъ до того, что оно здѣлается болѣе краснымъ, нежели вишни; то иногда ломается оно посрединѣ самой полосы, а особливо подъ молотовыми ударами. (43)

§ 14

Мягкое желѣзо познается чрезъ то, когда въ отломѣ имѣетъ сизой цвѣтъ; оно ковко и холодное и удобно беретъ его пила; но будучи вылощено, не имѣетъ такого лока и блеску.

Самой надежнѣйшій знакъ, что желѣзо хорошо выковано, есть тотъ, что полосу до половины разсѣченную можно совсѣмъ согнуть въ двѣ части такъ, что при семъ согнутіи она не переломится. Изъ наилучшихъ сортовъ сего желѣза тянутъ самую тонкую проволоку и мо-

(43) Г. *Боантъ* утверждалъ, что сіи два свойства зависятъ или отъ мышьяка или отъ сѣры; кислота мышьяковая, говорятъ онѣ, причиняетъ въ желѣзѣ ломкость въ холодномъ состояніи онаго, а кислота сѣрная въ раскаленномъ. Но не опровергая далѣе сего мнѣнія навѣрно утверждать можно то, что доброта или худоба желѣза зависитъ особливо отъ обработыванія онаго; и что то и другое желѣзо можно произвесть чрезъ обработываніе на заводахъ. *Дѣян: Шведск: Акад.* Част. 13, стр. 212.

можно его разбивать въ листы столь же тонкіе, какъ почтовая бумага. (44)

§ 15.

До сего дня лучшее желѣзо выходитъ изъ *Швеціи*; причиною тому, какъ я уже сказалъ выше, не желѣзныя руды, но образъ обработыванія ихъ. Но какъ сіи пріемы не составляютъ существа самыхъ рудъ, то безъ сумнѣнія и въ *Россіи* можно выковывать столь же хорошее желѣзо, какъ и въ *Швеціи*; и я сочту себѣ за особливое щастіе, если сіе мое *сочиненіе* на таковой конецъ полезно быть можетъ.

---

(44) Нѣкто *Екерманнъ* разбивалъ желѣзо 1773 года въ Стокгольмѣ въ толь тонкіе и гладкіе листы, что можно было изъ оныхъ дѣлать весьма хорошія обои. *Вѣдомости Берлинскія* 1773.

Въ *Вендгофенѣ* въ *Австріи* дѣлаютъ столь малые изъ желѣза крючки, что центнеръ оныхъ продается по 80, 200 гульденовъ.

